

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 85114727.2

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: H 04 M 3/18  
H 04 M 19/00

22 Anmeldetag: 19.11.85

30 Priorität: 19.12.84 DE 3446391  
19.12.84 DE 3446362

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
25.06.86 Patentblatt 86/26

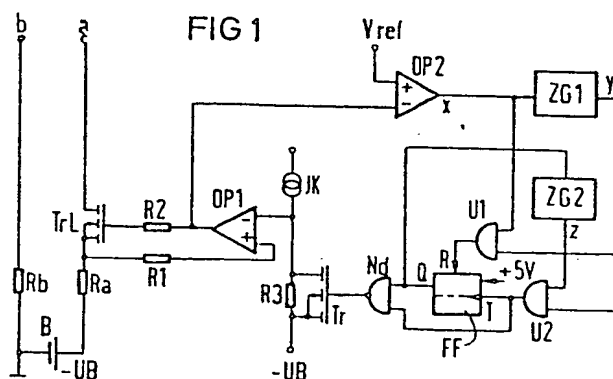
84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft  
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2  
D-8000 München 2(DE)

72 Erfinder: Dragotin, Alexander, Dipl.-Ing.  
Edelweissstrasse 177  
D-8039 Puchheim(DE)

54 Schaltungsanordnung zum Schutz einer Teilnehmerspeiseschaltung in einer vorzugsweise digitalen Fernsprechvermittlungsstelle gegen Überlastung.

57 In einem Zweig der Teilnehmerspeiseschaltung (Ra, Rb, BS) liegt ein FET-Transistor (Tr) als Strombegrenzungselement, der bei Erreichen eines Grenzwerts des Speisestroms so angesteuert wird, daß er den Speisestrom begrenzt. Überdauert der Begrenzungsbetrieb eine erste Zeitspanne, dann wird durch Sperren des Transistors der Speisestromkreis unterbrochen. Ein Durchsteuern des Transistors in den Leitzustand ist erst wieder möglich, wenn eine zweite längere Zeitspanne verstrichen ist, die zum Abkühlen ausreicht. Der Schwellwert ist nicht starr sondern ändert sich entsprechend der Amplitude und Richtung von dem Speisestrom überlagerten Störlängsströmen.



Siemens Aktiengesellschaft  
Berlin und München

- 1 -

Unser Zeichen 0183213  
84 P 2014 F

Schaltungsanordnung zum Schutz der Teilnehmerspeise-  
schaltung in einer vorzugsweise digitalen Fernsprech-  
vermittlungsstelle gegen Überlastungen

---

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum  
Schutz einer Teilnehmerspeiseschaltung in einer  
vorzugsweise digitalen Fernsprechvermittlungsstelle  
gegen Überlastungen aufgrund eines Kurzschlusses  
oder unzulässig niederohmigen Nebenschlusses zwischen  
den Adern einer Teilnehmeranschlußleitung.

Im Hinblick auf die geforderte Speiseleistung sind in  
Teilnehmerspeiseleitungen die Speisewiderstände rela-  
tiv niederohmig. Die im Kurzschlußfall oder im Fall  
eines unzulässig niederohmigen Nebenschlusses durch  
diese Speisewiderstände fließenden Ströme sind so  
beträchtlich, daß die an den Speisewiderständen ent-  
stehenden Verlustleistungen zu Schädigungen derselben  
führen können.

Bei einer bekannten Schaltungsanordnung, die u.a. die  
Aufgabe des Schutzes der Speiseschaltung der Teilnehmer-  
anschlußschaltung einer digitalen Zeitmultiplex-Fern-  
sprechvermittlungsstelle hat (DE-A-33 12 935), wird in  
gleichbleibenden kurzen Zeitabständen der Strom der an  
die Teilnehmeranschlußschaltung angeschlossenen Teil-  
nehmeranschlußleitung abgetastet und einer Analog-  
Digital-Wandlung unterworfen. Die Periodendauer der

Rr 1 Kel/18.12.34

- Abtastungen ist dabei ein ganzzahliger Bruchteil einer Periode eines beispielsweise durch das Starkstromnetz oder das Bahnnetz hervorgerufenen Längsstroms. Die digitalisierten Abtastwerte werden über eine solche
- 5 Periode aufsummiert und der Summenwert wird dann mit einem vorgegebenen zulässigen Maximalwert verglichen, wobei ein Überschreiten dieses Maximalwertes zu einer Unterbrechung des Speisestromkreises führt.
- 10 Bei dieser Anordnung ist vorgesehen, eine solche Unterbrechung auch dann vorzunehmen, wenn schon nach einer einzigen Abtastung der Wert des maximal zulässigen Stromes in festgelegtem hohen Ausmaß überschritten wird, womit auf eine Eliminierung des Einflusses
- 15 von Längsströmen verzichtet wird, die in diesem Falle nur eine untergeordnete Rolle spielen.

- Die Auswertung der geschilderten Messung und die entsprechende Veranlassung einer Schaltmaßnahme erfolgt
- 20 im bekannten Falle durch einen Mikroprozessor, der als Teilsteuerwerk einer Gruppe von solchen Teilnehmeranschlußschaltungen zugeordnet ist. Es hat sich gezeigt, daß eine solche Auswertung einen beträchtlichen Teil der zur Verfügung stehenden Bearbeitungszeit des Mikro-
- 25 prozessors in Anspruch nimmt, und daß dieser in seiner eigentlichen Aufgabe als Steuerwerk insofern beträchtlich behindert ist, als Kurzschlüsse und unzulässig hohe Nebenschlüsse unverzüglich erkannt werden müssen und dementsprechend Schaltmaßnahmen sofort zu erfolgen
- 30 haben.

- Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, eine Schaltungsanordnung zum Schutz der Teilnehmerspeis-
- 35 und die darüber hinaus auf die speziellen Gegebenheiten der Teilnehmerspeiseschaltung insoweit angepaßt ist,

als sie zwischen erhöhten Strömen, die auf die Aufladung von Kondensatoren, insbesondere Elektrolytkondensatoren mit hoher Kapazität, der Speiseschaltung und zwischen durch Kurzschlüsse und unerwünschte Nebenschlüsse hervorgerufenen erhöhten Strömen zu unterscheiden vermag.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer Schaltungsanordnung gelöst, die gekennzeichnet ist durch ein im Speisestromkreis der Teilnehmerspeiseschaltung liegendes Strombegrenzungselement, das, sofern die Belastung der Teilnehmerspeiseschaltung einen unzulässig hohen Wert annimmt, derart ausgesteuert wird, daß es den Speisestrom auf einen zulässigen Wert begrenzt und, sofern diese zur Strombegrenzung führende Aussteuerung eine vorgegebene erste Zeitspanne überdauert oder während einer sich an die erste Zeitspanne anschließenden, demgegenüber längeren zweiten Zeitspanne wieder einstellt, in den Sperrzustand gesteuert wird, indem es den Speisestromkreis unterbricht und den es erst dann wieder verlassen kann, wenn eine dritte, mit der Herstellung des Sperrzustandes beginnende Zeitspanne gleicher Länge wie die zweite Zeitspanne verstrichen ist.

In der Praxis entspricht die erste Zeitspanne der Aufladezeit der Kondensatoren der Teilnehmerspeiseschaltung, so daß dann wenn eine Stromerhöhung auf das Aufladen dieser Kondensatoren zurückzuführen ist oder aber wenn sonstige Kurzschlüsse oder niederohmige Nebenschlüsse nur kurzzeitig andauern, es zwar zu einer vorübergehenden Begrenzung des Speisestroms, nicht jedoch zu einer völligen Abschaltung kommt. Eine solche Abschaltung wird vielmehr lediglich dann vorgenommen, wenn nach Ablauf der ersten Zeitspanne immer noch die erhöhte Belastung der Teilnehmerspeiseschaltung bzw.

die daraufhin zur Strombegrenzung führende Aussteuerung des Strombegrenzungselementes vorliegt oder sich innerhalb der zweiten Zeitspanne wieder eingestellt hat. Die zweite und dritte Zeitspanne sind entsprechend der Abkühlungszeit gemessen, die das im Begrenzungsbetrieb auf eine erhöhte Betriebstemperatur gebrachte Strombegrenzungselement benötigt, um sich wieder auf eine normale Betriebstemperatur abzukühlen. Die zweite Zeitspanne soll bewirken, daß es auch dann zu einer Unterbrechung des Speisestromkreises kommt, wenn die Überlastungen zwar jeweils nur so kurzzeitig sind, daß sie die erste Zeitspanne nicht überdauern, von daher also keine Unterbrechung des Speisestromkreises nach sich ziehen würden, dafür aber in Zeitabständen auftreten, die für eine Abkühlung des Strombegrenzungselementes nicht ausreichen.

Dem Nutzstrom auf der durch die Teilnehmerspeiseschaltung versorgten Teilnehmeranschlußleitung sind Störwechselströme in Form von Längsströmen auf den Teilnehmerleitungsadern überlagert, die auf Störeinstreuungen, beispielsweise durch das Wechselstromnetz oder durch das Bahnnetz bedingt sind. Solche Störströme können dazu führen, daß der vorgegebene Maximalwert des Speisestroms häufig kurzzeitig überschritten wird, ohne daß im Interesse des Schutzes der Teilnehmerspeiseschaltung eine Strombegrenzung erforderlich ist. Da eine Strombegrenzung mit Hilfe des erfindungsgemäß durch ein in einen Zweig der Teilnehmerspeiseschaltung eingefügtes Strombegrenzungselement zu einer Störung der Symmetrieverhältnisse auf den Adern der Teilnehmeranschlußleitung führt, ist eine im Hinblick auf die Längsströme überflüssige Strombegrenzung aber unerwünscht. Man könnte nun zwar den vorgesehenen Schwellwert für den Speisestrom, ab dem die Begrenzung einsetzt, so hoch legen, daß Längsströme nicht mehr das Einsetzen des Begrenzungsbetriebs herbeiführen. Es muß dann allerdings damit gerechnet werden, daß, wenn durch einen niederohmigen Nebenfluß bedingte

und damit länger andauernde erhöhte Ströme auf der Teilnehmeranschlußleitung in die Nähe eines solchen Grenzwerts kommen, die hierbei auftretende Verlustleistung doch zu hoch ist.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird daher bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung die Ansteuerschwelle, bei deren Überschreiten das Strombegrenzungselement in den Begrenzungsbetrieb gesteuert wird, entsprechend der Richtung und Amplitude von auf den Adern der Teilnehmeranschlußleitung als Störung auftretende Längswechselströmen erhöht oder erniedrigt.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung betreffen zweckmäßige schaltungstechnische Realisierungen.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf drei Figuren näher erläutert.

Die Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung,  
die Fig. 2 zeigt den Verlauf von Ausgangssignalen an bestimmten Punkten der Schaltungsanordnung gemäß Fig. 1,  
die Fig. 3 zeigt ein gem. der genannten weiteren Ausgestaltung der Erfindung konzipiertes weiteres Ausführungsbeispiel.

In der Figur 1 sind von einer Teilnehmerspeiseschaltung, die Bestandteile einer Teilnehmeranschlußschaltung sein soll, eine Speisebatterie BS sowie Speisewiderstände Ra und Rb dargestellt. An die Anschlüsse a

und b dieser Speiseschaltung sind die Adern einer Teilnehmeranschlußleitung angeschlossen zu denken.

In demjenigen Zweig der Speiseschaltung, in dem der  
5 Speisewiderstand  $R_a$  liegt, ist mit seiner Hauptstrom-  
strecke ein Leistungstransistor  $Tr_L$  eingefügt, bei dem  
es sich um einen FET-Transistor handeln soll. Die  
Steuerspannung für diesen Transistor wird von einem  
Operationsverstärker  $OP_1$  geliefert, dessen invertieren-  
10 der Eingang über einen Widerstand  $R_1$  an dem Verbindungs-  
punkt des Speisewiderstands  $R_a$  und der Source-Elektrode  
des Leistungstransistors  $Tr_L$  liegt. Der nichtinvertie-  
rende Eingang des Operationsverstärkers  $OP_1$  ist an den  
Verbindungspunkt der Reihenschaltung einer Konstant-  
15 stromquelle  $IK$  und eines Widerstandes  $R_3$  angeschlossen.  
Der andere Anschluß des Widerstandes  $R_3$  liegt auf  
Speisespannungspotential  $-U_B$ , das auch am anderen An-  
schluß des Speisewiderstandes  $R_a$  herrscht. Dem Wider-  
stand  $R_3$  ist die Hauptstromstrecke eines weiteren  
20 FET-Transistors  $Tr$  parallelgeschaltet. Der Ausgang  
des Operationsverstärkers  $OP_1$  ist an den einen Ein-  
gang eines Komparators  $OP_2$  angeschlossen, dessen  
anderer Eingang von einer Referenzspannung  $U_{Ref}$  beauf-  
schlagt wird. Der Ausgang des Komparators  $OP_2$  ist  
25 einerseits mit dem Eingang eines ersten Zeitgliedes  
 $ZG_1$  verbunden, das derart wirkt, daß ein Potential-  
wechsel an seinem Eingang vom Binärwert 0 auf den  
Binärwert 1 erst nach einer bestimmten Verzögerungs-  
zeit, beispielsweise nach einer Sekunde zu einem  
30 Potentialwechsel auf den Binärwert 1 an seinem Aus-  
gang führt, vergleiche  $x$  und  $y$  in Fig.2. Das Zeitglied  
 $ZG_1$  wirkt ferner so, daß die Abgabe des dem Binärwert 1  
entsprechenden Potentials am Ausgang über eine zweite  
gegenüber der ersten Zeitspanne längere Zeitspanne  
35 beibehalten wird und zwar unabhängig davon, welcher  
Binärwert am Eingang anliegt. Die zweite Zeitspanne

beträgt beispielsweise 20s, danach nimmt das Potential am Ausgang des Zeitgliedes ZG1 wieder den Binärwert 0 an, siehe y in Fig. 2.

- 5 Der Ausgang des ersten Zeitgliedes ZG1 ist mit dem einen Eingang eines UND-Gliedes U1 verbunden, dessen anderer Eingang an den Ausgang des Komparators OP2 angeschlossen ist. Der Ausgang des UND-Gliedes U1 steht mit dem Rücksetzeingang R einer bistabilen Kippstufe FF in Verbindung, bei der es sich um ein D-Flip-Flop handelt.

Der Ausgang Q der bistabilen Kippstufe FF ist mit dem einen Eingang eines NAND-Gliedes Nd verbunden, dessen Ausgang an dem Steuereingang des Transistors Tr liegt.

Der Ausgang Q der bistabilen Kippstufe FF ist ferner mit dem Eingang eines zweiten Zeitgliedes ZG2 verbunden, das so geartet ist, daß es normalerweise an seinem Ausgang dem Binärwert 1 entsprechendes Potential liefert und sofern an seinem Eingang ein Binärzeichenwechsel vom Binärwert 1 auf den Binärwert 0 stattfindet, an seinem Ausgang über die Dauer einer dritten Verzögerungszeit, die gleich lang wie die zweite Verzögerungszeit ist, also beispielsweise ebenfalls 20s beträgt, dem Binärwert 0 entsprechendes Potential abgibt um danach wieder dem Binärwert 1 entsprechendes Potential zu liefern.

30

Der Ausgang des Zeitgliedes ZG2 ist mit dem einen Eingang eines weiteren UND-Gliedes U2 verbunden, dessen Ausgang einerseits an den Takteingang T der bistabilen Kippstufe FF, andererseits an den zweiten Eingang des erwähnten NAND-Gliedes Nd angeschlossen ist. Dem anderen



Eingang des UND-Gliedes kann ein Binärsignal zugeführt werden, das beispielsweise von einem Mikroprozessor geliefert wird, der in erster Linie als Teilsteuerwerk der Schaltungsgruppe dient, zu der die gezeigte Teilnehmer-speiseschaltung bzw. die zugehörige Teilnehmeranschlußschaltung gehört. Dieses Signal hat den Binärwert 0 wenn aus irgendwelchen anderen Gründen, beispielsweise zu Meßzwecken, der Speisestromkreis unterbrochen werden soll, normalerweise jedoch den Binärwert 1. Nachstehend wird die Funktionsweise der erläuterten Schaltungsanordnung noch mehr ins Einzelne gehend beschrieben.

Solange der Strom im Speisestromkreis und damit durch den Speisewiderstand  $R_a$  unterhalb eines vorgegebenen Maximalwerts liegt, ist der Spannungsabfall über dem Speisewiderstand  $R_a$  derart vom Spannungsabfall verschieden, den der durch die Referenzstromquelle  $I_K$  gelieferte Strom am Widerstand  $R_3$  hervorruft, daß am Ausgang des Operationsverstärkers  $OP1$  ein Potential auftritt, das den Transistor  $TrL$  voll aussteuert, dieser also einen konstanten niederohmigen Widerstand für den Speisestromkreis darstellt. Diese Stromunabhängigkeit des Transistorwiderstandes über einen gewissen Strombereich hinweg wird durch die erwähnte Verwendung eines Leistungs-FET als Transistor  $TrL$  gewährleistet.

Wenn der Spannungsabfall über dem Speisewiderstand  $R_a$  in die Nähe des Spannungsabfalls über dem Widerstand  $R_3$  kommt, wird der Transistor  $TrL$  durch den Operationsverstärker so angesteuert, daß sein Widerstand ansteigt und damit den Strom im Speisestromkreis begrenzt.

Der Wert der Ausgangsspannung des Operationsverstärkers  $OP1$ , der diesen Begrenzungs- bzw. Regelbetrieb bewirkt, führt aufgrund entsprechender Bemessung der Referenz-

spannung, die den Komparator OP2 beaufschlagt, und dessen Versorgungsspannung dazu, daß dieser hierauf mit einem Übergang reagiert. Das Zeitglied ZG1 liefert aber, wie dargelegt, dennoch während der ersten Verzögerungs-  
 5 zeit, also für eine weitere Sekunde an seinem Ausgang ein dem Binärwert 0 entsprechendes Potential mit der Folge, daß die Verknüpfungsbedingung des UND-Gliedes U1 nicht erfüllt ist und sich am Leitfähigkeitszustand der bistabilen Kippstufe FF zunächst nichts ändert. Nach Ablauf  
 10 dieser ersten Verzögerungszeit wird durch das Zeitglied ZG1 dem Binärwert 1 entsprechendes Potential geliefert und zwar für die Dauer der erwähnten zweiten Zeitspanne von 20s, so daß dann wenn der Begrenzungs-  
 zustand, der zur Abgabe des Binärwerts 1 am Ausgang  
 15 des Komparators OP2 führt, die erste Zeitspanne überdauert hat oder aber zu einem beliebigen Zeitpunkt innerhalb der zweiten Zeitspanne wieder auftritt, die Verknüpfungsbedingung des UND-Gliedes 1 erfüllt ist und dieses mit dem dann gelieferten Ausgangssignal vom  
 20 Binärwert 1 die bistabile Kippstufe FF zurücksetzt. Das in dem dadurch erreichten Kippzustand am Ausgang Q der bistabilen Kippstufe abgegebene Signal vom Binärwert 0 wirkt sich über das NAND-Glied Nd auf die Steuerelektrode des Transistors Tr mit der Folge aus, daß dieser  
 25 durchgesteuert wird und damit mit seiner Hauptstromstrecke den Widerstand R3 niederohmig überbrückt. Aufgrund der dabei am invertierenden Eingang des Operationsverstärkers OP1 entstehenden Spannungsänderung liefert dieser nunmehr eine derartige Ausgangsspannung,  
 30 daß der Transistor TrL in den Sperrzustand gesteuert wird, also den Speisestromkreis unterbricht.

Das diesen Vorgang auslösende Signal vom Binärwert 0 am Ausgang der bistabilen Kippstufe FF hat am Ausgang  
 35 des Zeitgliedes ZG2 einen Wechsel vom Binärwert 1

zum Binärwert 0 zur Folge, wobei die Abgabe des Binär-  
werts 0 über die Zeitdauer der dritten Zeitspanne,  
also ebenfalls 20s andauert siehe z in Fig. 2.. Während  
dieser Zeitspanne ist damit das Koinzidenzglied U2  
5 gesperrt, so daß ein Wiederanschaltbefehl, der an den  
zweiten Eingang des Koinzidenzgliedes von dem erwähnten  
Mikroprozessor her gelangen kann, nicht weitergegeben  
wird. Die dritte Zeitspanne reicht aus, den Transistor TrL  
von der im Begrenzungsbetrieb erreichten Temperatur auf  
10 eine Normaltemperatur abkühlen zu lassen.

Nach Ablauf der dritten Zeitspanne liefert das Zeit-  
glied ZG2 wieder den Binärwert 1, das Koinzidenzglied  
U2 wird also freigegeben, so daß ein dann gegebenes-  
15 falls auftretender Flankenwechsel der vom Mikro-  
prozessor gelieferten Ausgangsspannung zum Binärwert 1  
einerseits sich über das NAND-Glied Nd auf die Steuer-  
elektrode des Transistors Tr auswirken und diesen wieder  
in den Sperrzustand steuern kann, andererseits ein  
20 Setzen der bistabilen Kippstufe FF bewirkt, so daß je  
nach den dann herrschenden Belastungsverhältnissen des  
Speisestromkreises entweder wieder der Normalbetrieb  
oder der vorstehend beschriebene Begrenzungsbetrieb  
einsetzt.

25

Bei der Beschreibung der in Figur 3 dargestellten Schaltungsanordnung wird im wesentlichen auf den der Erzeugung der Bezugsspannung dienende Schaltungsteil BS eingegangen, da der dort dargestellte Speisestromkreis zusammen mit dem Strombegrenzungselement den in Figur 1 dargestellten Verhältnissen entspricht und die Zeitschaltung gem. Figur 1 im wesentlichen durch das Zeitglied ZG1/2 vertreten wird, auf dessen Funktion dies für die Erläuterung der Bezugsspannungsschaltung jedoch nicht ankommt.

Wesentlicher Bestandteil der Bezugsspannungsschaltung BS ist ein FET-Transistor Trk, dessen Source-Elektrode über die Reihenschaltung der Widerstände R3 und R4 an einer Bezugsspannung VRef liegt. Die Drain-Elektrode ist über Widerstände R5 und R6 an einen Schaltungspunkt angeschlossen, der auf Speisespannungspotential liegt. Der Verbindungspunkt der Widerstände R5 und R6 bildet den erwähnten Ausgang der Bezugsspannungsschaltung. Die

Source-Elektrode des Transistors Trk ist mit dem invertierenden Eingang eines zweiten Operationsverstärkers OP2 verbunden, dessen Ausgang an der Gate-Elektrode des Transistors Trk liegt und dessen nichtinvertierenden Eingang am Verbindungspunkt von Widerständen R7 und R8 eines aus diesen Widerständen und einem Kondensator C gebildeten Spannungsteilers liegt. Der genannte Spannungsteiler ist dem Speisewiderstand Rb parallel geschaltet. Wegen des Kondensators C wird der Operationsverstärker OP2 nur von den Wechselstromanteilen des Speisestroms in dem den Speisewiderstand Rb enthaltenden Zweig der Teilnehmerspeiseschaltung beeinflusst.

Der Verbindungspunkt der schon erwähnten Widerstände R3 und R4 ist über einen Elektrolytkondensator CE mit dem Bezugspunkt verbunden, auf dem auch der eine Pol der Speisebatterie BS liegt. Die Widerstände R3 und R4 bestimmen im wesentlichen zusammen mit dem Widerstand R6 durch Festlegung des Potentials am invertierenden Eingang des Operationsverstärkers OP1 den Wert des maximal zugelassenen Speisestroms. Das Verhältnis der Widerstände R3 und R4 ist dafür mitverantwortlich, daß dieser maximal zugelassene Speistrom im gewünschten Ausmaß von den Längswechselströmen auf der Teilnehmeranschlußleitung abhängig ist. Der Kondensator CE hat außerdem den Zweck Störspannungen zu vermeiden, die dadurch zur Auswirkung kommen könnten, daß die Bezugserde der Batterie sich von der Bezugserde für die auf den Teilnehmeranschlußleitungen fließenden Nutzsignalströmen potentialmäßig unterscheidet.

Der Ausgang des Operationsverstärkers OP1 ist mit dem einen Eingang eines Komparators OP3 verbunden, an dessen anderem Eingang eine weitere Bezugsspannung VRef1 liegt. Das vom Komparator OP3 gelieferte Ausgangssignal wird einer Zeitgliedschaltung ZG1 zugeführt. Das von dieser Zeitgliedschaltung gelieferte Ausgangssignal dient als

Steuergröße für einen FET-Transistor Tr, dessen Hauptstromstrecke dem erwähnten Widerstand R6 der Bezugsspannungsschaltung BS parallel geschaltet ist.

Nachstehend wird die Funktionsweise der erfindungsgemäßen

5 Schaltungsanordnung näher erläutert. Solange der Strom im Speisestromkreis und damit durch den Speisewiderstand Ra unterhalb eines vorgegebenen Maximalwerts liegt, ist der Spannungsabfall über dem Speisewiderstand Ra derart vom Spannungsabfall verschieden, den der Konstantstrom, geliefert durch die durch den Transistor Trk gebildete Konstantstromquelle am Widerstand R6 hervorruft, daß das vom Operationsverstärker OP1 abgegebene Ausgangssignal, das das Steuersignal für den Transistor TrL darstellt, diesen in einem Leitfähigkeitszustand  
10 beläßt, indem er einen konstanten niederohmigen Widerstand für den Speisestromkreis darstellt.  
15

Wenn der Spannungsabfall über dem Widerstand Ra in die Nähe des Spannungsabfalls über dem Widerstand R6  
20 kommt, wird der Transistor TrL jedoch durch den Operationsverstärker OP1 so angesteuert, daß sein Widerstand ansteigt und damit den Strom im Speisestromkreis begrenzt.

25 Der Strom, den der Transistor Trk der Bezugsspannungsschaltung liefert und der die Bezugsspannung für den Operationsverstärker OP1 ergibt, wird durch das Ausgangssignal des Operationsverstärkers OP2 bestimmt, das seinerseits vom Wechselspannungsanteil abhängt, der mit Hilfe  
30 des Spannungsteilers aus dem Kondensator C und den Widerständen R7 und R8 von dem den Speisewiderstand Rb enthaltenden Zweig der Speiseschaltung ausgekoppelt wird. Damit ist erfindungsgemäß erreicht, daß die Eingangsspannung für den nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärker  
35 O2 sich mit der Amplitude und Richtung von Längswechselströmen ändert,

die dem Speisestrom überlagert sind und die auf beiden  
Leitungsadern jeweils dieselbe Richtung und Amplitude  
haben. Damit ist sichergestellt, daß solche Längswechsel-  
ströme nicht dazu führen können, daß der Grenzwert mit  
5 dem Speisestrom erreicht wird, bei dem durch Aussteuerung  
des Transistors TrL eine Speisestrombegrenzung einsetzt.

Die Änderung der Ausgangsspannung des Operationsver-  
stärkers OP1, die den Begrenzungs- bzw. Regelbetrieb  
10 einleitet, führt aufgrund entsprechender Bemessung  
der Referenzspannung URef1, die den Komparator  
OP3 beaufschlagt, dazu, daß dieser Operationsverstärker  
hierauf mit einem Spannungssprung reagiert.  
Aufgrund der durch die Zeit-  
15 gliedschaltung ZG1/2 bewirkten Verzögerung von bei-  
spielsweise einer Sekunde kann dieser Spannungssprung  
zunächst keine Auswirkungen auf die Schaltungsanordnung  
haben. Nach Ablauf der Verzögerungszeitspanne führt der  
Spannungssprung jedoch zur Abgabe eines Ausgangssignals,  
20 sofern der Operationsverstärker OP1 zu diesem Zeitpunkt  
noch die erwähnte veränderte Ausgangssignalspannung  
abgibt, was bedeutet, daß immer noch oder schon wieder  
eine unzulässig hohe Last des Speisestromkrei-  
ses vorliegt. Durch dieses Ausgangssignal wird der  
25 Transistor Tr in den Leitzustand gesteuert mit der Folge,  
daß der nichtinvertierende Eingang des Operationsver-  
stärkers OP1 auf das Potential UB gelangt, woraufhin er  
eine derartige Ausgangsspannung liefert, daß der  
Transistor TrL in den Sperrzustand gesteuert wird, also  
30 den Speisestromkreis unterbricht.

Die Zeitgliedschaltung ZG1/2 ist so geartet, daß ein  
Wiederanschaltebefehl, der an deren Eingang D gelangt  
und der vorzugsweise von einem Mikroprozessor stammt,  
35 der in erster Linie als Teilsteuerwerk der Vermittlungs-  
stellt dient, der die dargestellte Schaltungsanordnung

angehört, erst nach einer weiteren Verzögerungszeit  
zum erneuten Sperren des Transistors Tr führen kann.  
Die letztgenannte Verzögerungszeit ist wesentlich länger  
als die erstgenannte, sie beträgt beispielsweise 20s, und  
5 reicht aus, um den während des Begrenzungsbetriebs auf  
eine erhöhte Temperatur gelangten Transistor TrL sich  
wieder auf die normale Betriebstemperatur abkühlen zu  
lassen. Je nach den dann herrschenden Stromverhältnissen  
im Speisestromkreis bewirkt ein derartiger Wieder-  
10 anschaltbefehl, daß entweder wieder der Normalbetrieb  
oder der vorstehend beschriebene Begrenzungsbetrieb  
einsetzt.

9 Patentansprüche

3 Figuren



Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Schutz einer Teilnehmer-  
speiseschaltung in einer vorzugsweise digitalen Fern-  
sprechvermittlungsanlage gegen Überlastungen aufgrund  
eines Kurzschlusses oder unzulässig niederohmigen  
5 Nebenschlusses zwischen den Adern einer Teilnehmeran-  
schlußleitung, gekennzeichnet durch ein im Speisestrom-  
kreis der Teilnehmerspeiseschaltung (B, Ra, Rb) liegen-  
des Strombegrenzungselement (TrL), das, sofern die Be-  
lastung der Teilnehmerspeiseschaltung einen unzulässig  
10 hohen Wert annimmt, derart angesteuert wird, daß es  
den Speisestrom auf einen zulässigen Wert begrenzt,  
und, sofern diese zur Strombegrenzung führende Aussteu-  
erung eine vorgegebene erste Zeitspanne überdauert oder  
während einer sich an die erste Zeitspanne anschließen-  
15 de demgegenüber längere zweite Zeitspanne wieder ein-  
stellt, in den Sperrzustand gesteuert wird, indem es  
den Speisestromkreis unterbricht und den es erst dann  
wieder verlassen kann, wenn eine dritte mit der Her-  
stellung des Sperrzustandes beginnende Zeitspanne  
20 gleicher Länge wie die zweite Zeitspanne verstrichen  
ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß die erste Zeitspanne ent-  
25 sprechend der Aufladezeit der Kondensatoren der Teil-  
nehmerspeiseschaltung und die zweite und dritte Zeit-  
spanne entsprechend der für eine Abkühlung des Strom-  
begrenzungselementes (TrL) von der während des Begren-  
zungsbetriebs erreichten Temperatur auf eine vor diesem  
30 Begrenzungsbetrieb vorhandene Betriebstemperatur  
erforderliche Zeit bemessen sind.

3. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Strombegrenzungselement ein Transistor (TrL), vorzugsweise Feldeffekt-Leistungstransistor ist, der mit seiner Hauptstromstrecke im Speisestromkreis der Teilnehmerschaltung (BS, RA, RB) liegt.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

10 daß sie einen Operationsverstärker (OP1) aufweist, der das Ansteuersignal für den im Speisestromkreis liegenden Transistor (TrL) liefert und dessen Eingänge einerseits von der Spannung am Speisewiderstand (Ra) desjenigen Zweigs der Teilnehmerspeiseschaltung, in den  
15 der Transistor (TrL) eingefügt ist, andererseits von der durch eine Referenzstromquelle (IK) an einem gesonderten Widerstand (R3) erzeugten Spannung beaufschlagt wird, und daß der gesonderte Widerstand (R3) durch die Hauptstromstrecke eines weiteren Transistors, vorzugsweise  
20 Feldeffekttransistors (Tr) niederohmig überbrückbar ist, der dann vom Sperrzustand in den leitenden Zustand gesteuert wird, wenn durch den im Speisestromkreis liegenden Transistor (TrL) der Speisestrom unterbrochen werden soll.

25

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet,

daß sie einen Komparator (OP2) aufweist, der einerseits von der Ausgangsspannung des ersten Operationsverstärkers (OP1), andererseits von einer Referenzspannungsquelle (URef) beaufschlagt wird, ferner mit einem ersten Zeitglied (ZG1) versehen ist, dessen Eingang an den Ausgang des Komparators angeschlossen ist und das die genannte erste und zweite Zeitspanne bestimmt und  
35 dessen während der zweiten Zeitspanne abgegebene

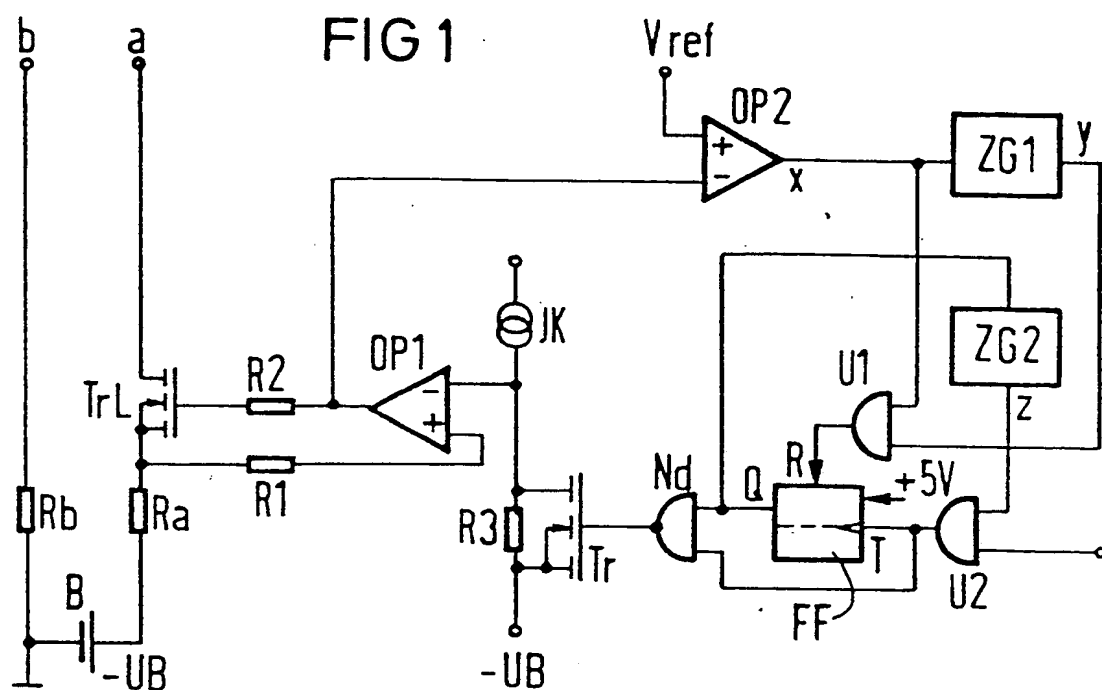
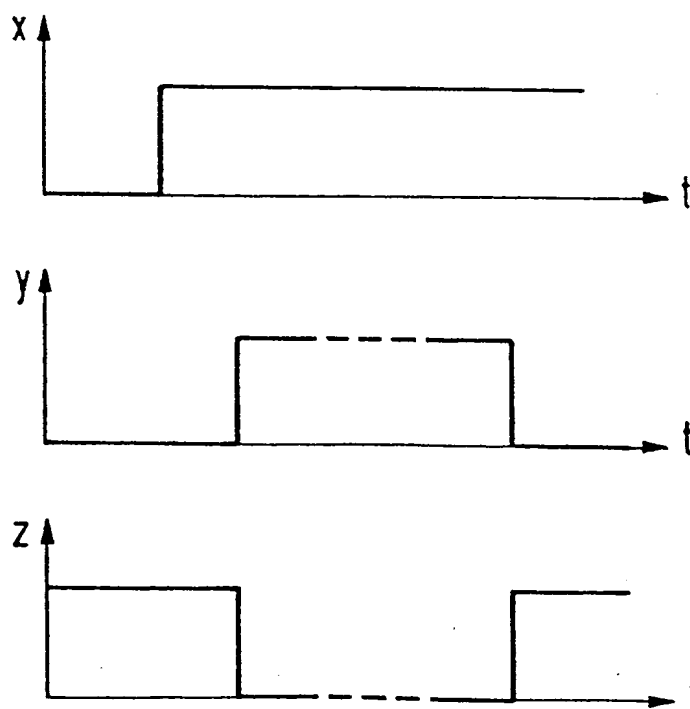
Ausgangsspannung zusammen mit der vom Komparator (OP2) gelieferten Ausgangsspannung zu einem Signal verknüpft wird, das als Rücksetzsignal für eine bistabile Kippstufe (FF), vorzugsweise D-Flip-Flop dient, deren im rückgesetzten Kippzustand abgegebene Ausgangsspannung dem weiteren Transistor (Tr) als den leitenden Zustand herbeiführendes Durchsteuersignal dient, sowie ein zweites Zeitglied (ZG2) aufweist, dem ebenfalls das von der bistabilen Kippstufe (FF) geliefertes Durchsteuersignal zugeführt wird und die daraufhin für die Dauer der dritten Zeitspanne eine Ausgangsspannung liefert, durch die die Weitergabe eines unabhängig erzeugten Durchsteuersignals für den weiteren Transistor (Tr), das auch als Setzsignal für die bistabile Kippstufe (FF) dient, unterbunden wird.

6. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
die Ansteuerschwelle, bei deren Überschreiten das Strombegrenzungselement (CrL) in den Begrenzungsbetrieb gesteuert wird, entsprechend der Richtung und Amplitude von auf den Adern (a, b) der Teilnehmeranschlußleitung als Störung auftretenden Längswechselströmen erhöht oder erniedrigt wird.

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
zur Erzeugung einer Bezugsspannung für die Ansteuerung des Strombegrenzungselements (TrL) eine Konstantstromquelle (Trk, OP2), deren Ausgangsstrom durch den auf einer Ader (b) der Teilnehmeranschlußleitung fließenden Wechselstromanteil bestimmt wird, sowie ein dazu in Reihe liegender Widerstand (R6) dient, an dem die genannte Bezugsspannung abgegriffen wird.

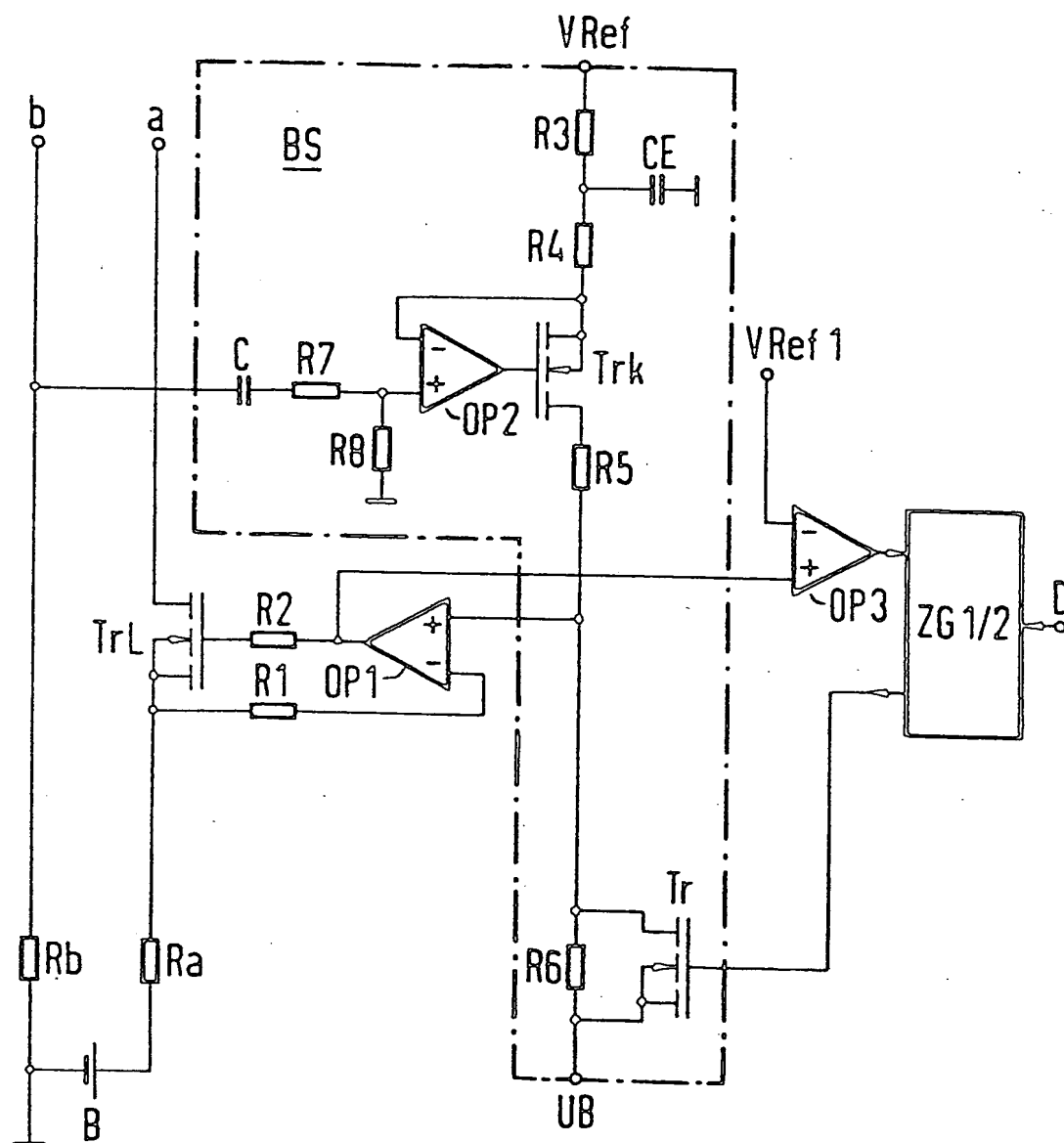
8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Konstantstromquelle ein mit einer weiteren Bezugs-  
spannung ( $V_{ref}$ ) betriebener Feldeffekttransistor (Trk)  
5 ist, dessen Source-Elektrode an den invertierenden Ein-  
gang eines Operationsverstärkers (OP2) angeschlossen  
ist und mit dessen Gate-Elektrode über den Ausgang des  
Operationsverstärkers in Verbindung steht, dessen nicht  
invertierender Eingang mit einer von dem genannten Stör-  
10 wechselstrom abgeleiteten Eingangsspannung beaufschlagt  
wird.

9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
15 die zum Betrieb des Feldeffekttransistors (Trk) dienen-  
de weitere Bezugsspannung ( $V_{ref}$ ) über die Widerstände  
( $R_3$ ,  $R_4$ ) eines Spannungsteilers zugeführt wird, dessen  
Teilerpunkt über einen Kondensator (CE) großer Kapazi-  
tät am selben Bezugsschaltungspunkt wie die Speise-  
20 batterie liegt, und dessen Teilverhältnis entspre-  
chend dem Ausmaß der Berücksichtigung von Längswechsel-  
strömen festgelegt ist.

**FIG 2**

2/2

FIG 3



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 85114727.2

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: H 04 M 3/18  
H 04 M 19/00

⑱ Anmeldetag: 19.11.85

③① Priorität: 19.12.84 DE 3446391  
19.12.84 DE 3446362

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
25.06.86 Patentblatt 86/26

⑧⑧ Veröffentlichungstag des später  
veröffentlichten Recherchenberichts: 21.09.88

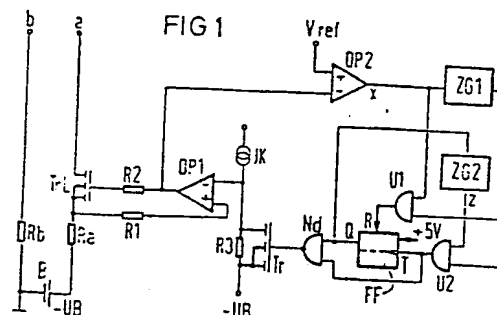
⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑦① Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft Berlin und  
München  
Wittelsbacherplatz 2  
D-8000 München 2(DE)

⑦② Erfinder: Dragotin, Alexander, Dipl.-Ing.  
Edelweissstrasse 177  
D-8039 Puchheim(DE)

⑤④ Schaltungsanordnung zum Schutz einer Teilnehmerspeiseschaltung in einer vorzugsweise digitalen Fernsprechvermittlungsstelle gegen Überlastung.

⑤⑦ In einem Zweig der Teilnehmerspeiseschaltung (Ra, Rb, BS) liegt ein FET-Transistor (Tr) als Strombegrenzungselement, der bei Erreichen eines Grenzwerts des Speisestroms so angesteuert wird, daß er den Speisestrom begrenzt. Überdauert der Begrenzungsbetrieb eine erste Zeitspanne, dann wird durch Sperren des Transistors der Speisestromkreis unterbrochen. Ein Durchsteuern des Transistors in den Leitzustand ist erst wieder möglich, wenn eine zweite längere Zeitspanne verstrichen ist, die zum Abkühlen ausreicht. Der Schwellwert ist nicht starr sondern ändert sich entsprechend der Amplitude und Richtung von dem Speisestrom überlagerten Störlängsströmen.





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0185213

Nummer der Anmeldung

EP 85 11 4727

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A, D	EP-A-0 121 926 (SIEMENS) * Zusammenfassung; Figuren; Seite 5, Zeile 15 - Seite 7, Zeile 19 * & DE-A-3 312 935 ---	1	H 04 M 3/18 H 04 M 19/00
A	EP-A-0 076 402 (TE KA DE) * Zusammenfassung; Figur; Ansprüche *	1	
A	FR-A-2 320 672 (TELEFONBAU & NORMALZEIT) * Seite 3, Zeile 14 - Seite 4, Zeile 22; Figur *	1,3	
A	US-A-4 203 141 (BISHOP et al.) * Zusammenfassung; Figuren; Ansprüche *	1,2	
A	US-A-4 419 542 (EMBREE et al.) * Zusammenfassung; Figur 1; Spalte 1, Zeile 42 - Spalte 2, Zeile 3 *	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			H 04 M H 02 H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-06-1988	Prüfer GASTALDI G. L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1501 01.82 (P0403)